

---

## ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

---

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД ЖЕЛЕЗО-БОР-СКАРНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНГБУЛАК (ХРЕБЕТ КОРЖАНТАУ)

Р.Р. Рустамжонов, А.Т. Холиеров, А.Д. Хамраев

*Научный руководитель начальник отдела «Геология редких и редкоземельных элементов», кандидат г-м. наук Ю.Б. Ежков*

*Государственное Предприятие «Научно-исследовательский институт минеральных ресурсов» (НИИМР), г. Ташкент Узбекистан*

В административном плане месторождение располагается в Ташкентской области Республики Узбекистан, в правобережной части реки Чирчик. Ближайший населенный пункт г. Газалкент.

Месторождение Мингбулак размещается в северо-восточной части Коржантауской вулкано-структуры, где на мощном карбонатном фундаменте вначале активно проявились процессы покровного вулканизма с редкими секущими фациями и характерными наложенными мульдами, интродуцированными позднее гранитоидной магмой – Курганташский массив.

Внедрения как вулканогенной, так и гранитоидной магмы отличались высокой динамикой и активным флюидно-термальным преобразованием карбонатных толщ.

По отношению к концентрации компонентов состав рудоносных раствор-флюидов был обогащен железом, бором, медью, фосфором, стронцием и редкоземельными элементами.

Высокоокислительный потенциал исходных раствор-флюидов, превалирующий над их восстановительным потенциалом вызвал соответствующее возникновение и широкое распространение железо-окисных руд [1].

Вещественный состав руд. В процессе исследований помимо собственно скарновых минералов – граната, эпидота, пироксена, амфиболов – установлены выделения халькопирита, халькозина, примазки медной зелени, ашарита и других боратов, сульфидов железа, висмута и мышьяка. Руды характеризуются разнообразием состава, количеством слагающих их минералов и текстурно-структурных особенностей.

**Первый тип руд** представлен крупнокристаллическими скоплениями светло-зеленого пироксена, часто развитого в виде веерообразных, лучистых агрегатов, замещенных тальком. Магнетит повсеместно замещает пироксен и участками – гранат. Агрегаты магнетита образуют веерообразные пучки, «солнце» или сплошные скопления. Внутренняя структура таких псевдоморфоз ячеистая каркасная, так как замещение магнетитом шло по трещинам спайности, и в результате в лучистых выделениях отмечаются реликты вмещающих минералов. В участках, сложенных гранатом магнетит развивается по зонам роста, трещинам.

Количественный минеральный состав (%): магнетит – 70,3-95,1; пироксен – 0,5-22,0; гранат – ед.з. - 5,0; кальцит – 3-3,5; серицит – 0-0,9. Локально встречается эпидот.

**Второй тип руд** – это геденбергит-турмалин-магнетитовые руды неоднородные по окраске, сложенные оталькованным, тремолитизированным геденбергитом и темно-коричневым, почти черным, турмалином, развитым в виде неправильных просечек, гнезд, иногда лучистых «солнце», длинностолбчатых кристаллов (размером от 0,3 мм до 1,5 см), замещающих геденбергит. Магнетит встречается в виде гнезд, вкрапленности в пироксене, замещает его.

**Третий тип** ашарит-магнетит-гематитовых руд распространен довольно широко. Представлен мелкозернистыми осветленными пироксеновыми скарнами с гнездово-вкрапленной гематит-магнетитовой минерализацией (размер выделений 0,1-1 мм). Пироксен тремолитизирован, оталькован, хлоритизирован, серицитизирован. Часто магнетитовые руды локализуются в мелкокристаллических карбонатных породах, серпентинизированных, частично оталькованных; по трещинам отмечен гипс. Карбонатные породы содержат брусит и бораты.

Руды, густо вкрапленные «сливные», гнездообразные, участками полосчатые. Кристаллы магнетита собраны в агрегаты, содержат включения кальцита, реже пироксена. Гематит в виде тонкозернистых включений, кружевоподобных агрегатов в магнетите. Встречаются графические сростки магнетита с гематитом. Размер выделений гематита 0,001-0,003 мм. Отмечаются тесные сростания магнетита с пиритом, гнездовые скопления самородного золота.

**Четвертый тип руд** – гематит-магнетитовый убого вкрапленный в кальцифирах, серпентинизированных зонах, в эндоконтактовых частях интрузива. Состав руд варьирует. Проявлены эпидотизация, оталькование, хлоритизация, участками совместно с серпентином отмечается сепиолит, гипс, брусит.

В контактовых зонах в интрузивной породе отмечается сидеронитовая текстура железного оруденения, реже встречаются гнезда. Магнетит в виде веерообразных агрегатов развивается среди карбоната и серпентина. Обычно магнетитовые руды также сопровождаются пиритовой, иногда халькопиритовой минерализацией. Магнетит содержит включения нерудных минералов, повсеместно замещается гематитом. В трещинах, зонах изменения отмечаются сепиолит, тальк.

**Пятый тип руд** характеризуют массивные коричневато-желтые до темно коричневых скарнированные карбонатные породы с гематитом, магнетитом, лимонитом, гетитом. Отмечены участки, сложенные только гематитом с реликтами карбонатных пород [2].

Это тип руд встречается в зонах разломов, брекчирования. Руды магнетит-гематитовые с гидроокислами железа до сплошных гематитовых. Часто промежутки между агрегатами гематита заполнены рыхлой желтоватой

массой, в состав которой входят доломит, пироксен, тальк, кварц. Отмечаются участки выщелачивания с каркасной структурой.

В рудах отмечаются вторичные продукты – глиноподобные минералы, ковеллин, халькозин, гетит, сепиолит, гипс.

По проведенным исследованиям в период 2015-2016 г.г. сделаны следующие выводы касательно потенциала месторождения.

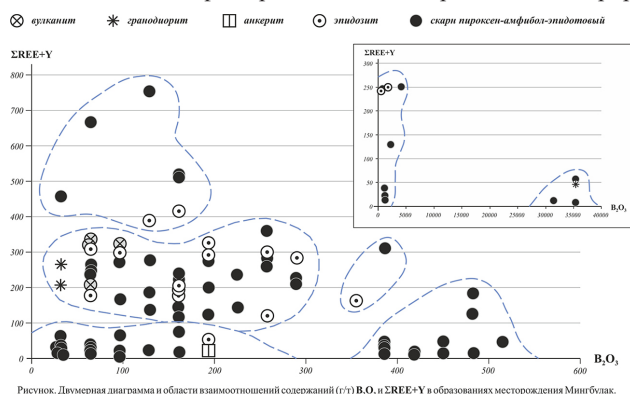
Месторождение Мингбулак отличается широким спектром сопутствующих компонентов, достигающих иногда заметных концентраций в железо-скарново-скарноидных рудах.

Особое место среди элементов-спутников месторождения мы отводим бору, редким землям с иттрием, стронцию и меди.

Распределение бора – пример резкого перепада содержаний элемента, это можно видеть в последовательном ряду: все пробы месторождения (107 проб) – средним содержанием 1561,88 г/т; по отдельным сечениям №№ 1, 2, 3 – соответственно (г/т): 1737,1; 109,1; 2702,08. Причина этого – в мозаичном концентрировании в железо-скарновых рудах ашарита и других минералов бора.

Более выдержанно распределение  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$ , средние содержания которых именно в силикатных породах находятся в целом на уровнях 300-310 г/т.

На рисунке нами сделана попытка проанализировать взаимозависимости бора и суммы REE+Y, рассматривая бор, как элемент относимый часто к группе редкометалльных. Полученные на диаграмме области пространственного расположения фигуративных точек показали, что каждая из областей порождена действием самостоятельных факторов, влияние которых на концентрирование бора и REE+Y генетически не совпадает.



**Рисунок. Двумерная диаграмма и области взаимоотношений содержаний (г/т)  $\text{B}_2\text{O}_3$  и  $\Sigma\text{REE}+\text{Y}$  в образцах месторождения Мингбулак.**

Сам процесс эндо- и экоскарнирования на месторождении отличается повышенной железистостью ( $\text{Fe}/\text{Mg} > 1$ ) метасоматических растворов, но сложным соотношением в них щелочей – содержаний калия и натрия. В условиях пересыщения раствором или калием, или натрием, тот или другой щелочной элемент в отдельных участках зоны рудоотложения образует собственные минеральные фазы.

Концентрация фосфора в рудных зонах месторождения превышает концентрацию относительно ровнее распределенной серы, отличаясь значительным разбросом содержаний.

Распределение меди имеет характер плавной синусоиды, на которой отдельные пробы несут содержания, достигающие 7570 г/т, при своем среднем содержании для Cu на месторождении (107 проб) в 357 г/т.

Стронций и барий – элементы весьма слабой взаимозависимости в своем концентрировании в рудных зонах месторождения, при котором над барием ярко превалирует стронций. Так, например, в монотонной зоне скарнирования (сечение № 2) Sr (1634 г/т) превосходит Ba (81 г/т) по уровню содержаний в 20 раз.

Никель и кобальт отличаются невысоким и близким уровнем содержаний, и даже при появлении их отдельных аномальных значений, характеризуются для всего месторождения величиной  $\text{Co}/\text{Ni}$  в 1,03, с разбросом величин от 0,76 (сечение № 2) до 2,63 (сечение № 3).

Мышьяк и сурьма – характерные элементы сульфидных руд месторождения, в которых отношение  $\text{As}/\text{Sb}$  отмечается в пределах не более чем 2-3,5. В отдельных пробах аномальная концентрация элементов – результат появления их блеклорудных минеральных соединений ( $\text{As}$  – 766 г/т).

Вольфрам и ниобий, а также свинец и висмут элементы слабо аномального геохимического концентрирования с отдельными всплесками содержаний. Интересно, что для всего месторождения (107 проб) из элементов сульфидообразователей висмут (19,7 г/т) все же накапливается интенсивнее свинца (11,3 г/т).

Таким образом, комплексное месторождение Мингбулак – как объект к тому же с развитой инфраструктурой по масштабам и позициям рудоносности, по мнению авторов привлекателен для дальнейших научных изысканий и представляет интерес для потенциальных инвесторов.

### Литература

1. Айзенштат В.И. Магнетиты Мингбулакского интрузива как индикаторы условий его образования и рудоносности//Издательство «ФАН» Записки Узбекстанского отделения всесоюзного минералогического общества. – Ташкент, 1979. – № 32 – с. 50 – 58.
2. Крикунова Л.М., Захидов А.Р., Гафурбеков А.А. Геолого-промышленные типы железных руд Узбекистана. – Ташкент, 2012. – 21 с.